

го кирпича. На ее поверхность производился слив высокоуглеродистого чугуна. Было слито с промежутком в 15 минут 2 ковша по 3,5 т. Параметры работы соответствовали расчетным. Процесс на горячем расплаве шел так же как на модельных жидкостях, т.е. образовывалась пленка расплава в виде «зонтика», которая в последствии разбивалась на отдельные капли. После проведения процесса грануляции подложка была снята с установки, и был произведен ее осмотр. Поверхность подложки сохранила свой вид, зашлаковывание не происходило. Дисперсный состав гранул был в пределах предсказанных на основе результатов опытов, проведенных при моделировании процесса на низкотемпературных расплавах.

Проведенные эксперименты и испытания в промышленных условиях позволили определить параметры работы установки по грануляции расплавов. Метод грануляции на неподвижной профилированной подложке с охлаждением в воде с добавлением ингибиторов может использоваться как наиболее простой и дешевый для получения гранул из высокотемпературных расплавов.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ НОВООБРАЗОВАНИЙ В ИЗВЕСТКОВО-КРЕМНЕЗЕМИСТЫХ СМЕСЯХ

доц. П.И.ГРЕХОВ, проф. С.И.СЕРОБАБИН, проф. Б.Я.ТРОФИМОВ

Курганская государственная сельскохозяйственная академия

Курганская государственная сельскохозяйственная академия

Южноуральский государственный университет

Проведение глубоких научных исследований, на сегодняшний день, невозможно без высококачественного оборудования и передовых методов.

К ним относится использование лазерного оборудования и один из перспективных методов - спектроскопия с использованием эффекта комбинационного рассеяния света.

Метод спектроскопии комбинационного рассеяния (КР) света находит все большее применение при структурных исследованиях строительных материалов. Последнему обстоятельству способствовало развитие и широкое распространение лазеров, дающих мощное монохроматическое излучение [1,2]. При изучении структурных особенностей новообразований строительных материалов чаще всего обращаются к сформированным структурным особенностям систем образованных силикат-ионами  $[\text{SiO}_4]^{4-}$ , имеющих точечную группу  $T_d$  [1, 3, 4, 5]. Рассматриваемый метод более удобен для изучения силикатов, по сравнению с ИК-спектроскопией в том плане, что в ИК области излучения активизируются только два из четырех фундаментальных колебаний  $V_3(F_2)$  и  $V_4(F_2)$ , в то время как в спектре КР все четыре  $V_1(A_1)$ ,  $V_2(E)$ ,  $V_3(F_2)$ ,  $V_4(F_2)$ .

Так величина рассеяния излучения накачки, обусловленная колебательными переходами в основное состояние [6], равно собственным колебаниям тетраэдрической молекулы  $[\text{SiO}_4]^{4-}$ , тогда используя данные [1], частоты  $\text{см}^{-1}$ :

Молекула	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$
$\text{SiO}_4$	819	340	956	527

Ввиду того, что спектры КР имеют две составляющие – стоксовую и антистоксовую – за измеряемую величину, т.е. расстояние от линии световой накачки лазера до одной из составляющих [7, 8], принималась стоксовая составляющая, так как она имела интенсивность в два раза больше, чем антистоксовая [9]. Последнее обстоятельство обуславливалось еще и следующими факторами, во-первых, самая интенсивная фундаментальная частота -  $V_1(A_1)$ , что, в конечном итоге, не требовало специальных приборов высокой чувствительности по отношению к принимаемому сигналу и вывода его на пишущий прибор с возможностью выделения его из общего светового фона и помех.

Измеряя собственную частоту силикат-иона  $[\text{SiO}_4]^{4-}$  и пользуясь табличными данными [10] можно определить какую структурную схему он формирует. Кроме того, в исследуемом частотном диапазоне исключается попадание линий от, часто встречающихся в составе исследуемых смесей, веществ, хотя и не в больших количествах, как то  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,

Mg(OH)<sub>2</sub>, алюминаты, H<sub>2</sub>O (или OH<sup>-</sup>). Это обуславливается еще и тем, что валентные колебания Si-O-Si образованы при помощи ковалентно-ионной связи [3] являющейся самой сильной по сравнению с другими типами, это и определяет расположение линий КР ближе всех остальных [11] к возбуждаемой линии лазера.

В качестве источника когерентного излучения использовался ионный аргоновый лазер марки ЛГН-503. Мощность лазерного излучения измерялась при помощи прибора ИМО-2Н, который показал значения в пределах 0,2-0,3 Вт.

Оптическая схема лазерного спектрометра аналогична оптической схеме лазерного спектрометра РН-1 фирмы Coderg (Франция) [2].

Разложение отраженного светового потока производилась при помощи двойного монохроматора МДР-6У. Преобразование разложенного излучения в электрический сигнал осуществлялось при помощи ФЭУ-100. Запись же электрического сигнала производилась на приборе самопишущем двухкоординатном типа НЗ07/1.

Определение частотных характеристик, кремнекислородного мотива, производилась с образцов в твердом состоянии при нормальных условиях. Предварительно образцы измельчались и таблетизировались с расположением по "схеме 90°" фирмы "Спекс" [12, 13]. Возбуждение спектров КР производились от линии 476,5 нм (20986,4 см<sup>-1</sup>) [14].

Так в исследованиях известково-песчаных смесей при введении опоки, содержащей в своем составе до 75 % аморфного кремнезема, были выявлены фрагменты объемных структур, сформированных кремнекислородным радикалом, в фазах гидросиликатов кальция.

#### Библиографический список

1. Накамото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. Изд. «Мир», М., 1991, с.28.
2. Зайдель А.Н., Островская Г.Н., Островский Ю.Н. Техника и практика спектроскопии: физика и техника спектрального анализа. М., «Наука», 1976, с.378.
3. Горшков В.С. и др. Физическая химия силикатов и других тугоплавких соединений. М., Высшая школа. 1988, с.180.
4. Гавриленко В.И., Грехов А.М., Корбутяк Д.В., Литовченко В.Г.
5. Оптические свойства полупроводников. Справочник. Киев. Наукова думка. 1987, с. 469.
6. Сулейманов С.Т., Абдувалиев Т.А., Вернер В.Ф. Основы физической химии и тугоплавких соединений. Учебное пособие для химических специальностей вузов. Алма-Ата, «Мектеп», 1989, с. 104.
7. Конингстайн И.А. Введение в теорию комбинационного рассеяния света. Перев. С англ. Изд. «Мир», М., 1975, с 115.
8. Зайдель А.Н. Атомно-флуоресцентный анализ. М. «Наука», Главная редакция физико-математической литературы. 1980, с. 17-25.
9. Сушинский М.М. Комбинационное рассеяние света и строение вещества. Изд. «Наука», Москва, 1981, с. 12-30.
10. Шейкин А.Е., Добшиц Л.М. Цементные бетоны высокой морозостойкости. С. 101.
11. Лазарев А.Н. Колебательные спектры и строение силикатов. Изд-во «Наука», Ленинград-1968, с. 136, с 176, 154-156.
12. Накамото К. Инфрокрасные спектры неорганических и координационных соединений. Изд. «Мир», М., 1966, с. 109, С. 132.
13. Гилсон Т., Хендра П. Лазерная спектроскопия КР в химии, Изд. «Мир», Москва, 1973, с. 44
14. Дьюли У. Лазерная технология и анализ материалов. М., «Мир», 1986, с. 369.
15. Физические величины. Справочник. Энергоатомиздат. Москва. 1991, с. 898.